

Artikel erschienen in:

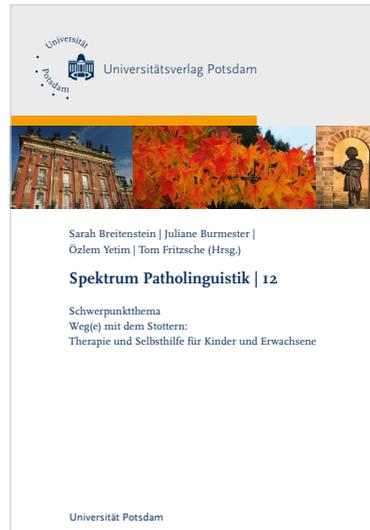
Sarah Breitenstein, Juliane Burmester, Özlem Yetim, Tom Fritzsche (Hrsg.)

Spektrum Patholinguistik Band 12. Schwerpunktthema: Weg(e) mit dem Stottern: Therapie und Selbsthilfe für Kinder und Erwachsene

2020 – viii, 257 S.

ISBN 978-3-86956-479-1

DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-43700>



Empfohlene Zitation:

Lea Wiehe | Katharina Weiland | Anke Wirsam | Julia Hartung | Michael Wahl: Pilotstudie zum lauten und leisen Lesen, In: Sarah Breitenstein, Juliane Burmester, Özlem Yetim, Tom Fritzsche (Hrsg.): Spektrum Patholinguistik 12, Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2020, S. 109–123. DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-46953>

Soweit nicht anders gekennzeichnet ist dieses Werk unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert: Namensnennung 4.0. Dies gilt nicht für zitierte Inhalte anderer Autoren: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Pilotstudie zum lauten und leisen Lesen: Unterschiede von kindlichen Blickbewegungen in Abhängigkeit vom Lesemodus

*Lea Wiehe¹, Katharina Weiland¹, Anke Wirsam²,
Julia Hartung¹ & Michael Wahl¹*

¹ Institut für Rehabilitationswissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin

² Europäische Fachhochschule Brühl

1 Forschungsstand

Während des Lesens eines Textes gleiten unsere Augen entgegen unserer Perzeption nicht kontinuierlich entlang einer Textzeile (Rayner, Pollatsek, Ashby & Clifton, 2012). Stattdessen kommt es zu immobilen Momenten, sogenannten Fixationen, in denen der wesentliche Teil der benötigten Informationen zur Verarbeitung aufgenommen wird (Rayner, 2009). Die Fixationen werden von Blicksprüngen, sogenannten Sakkaden, unterbrochen, die aufgrund von anatomisch-optischen Limitationen notwendig werden und dazu dienen, den Aufmerksamkeitsfokus zu verschieben (Kliegl & Laubrock, 2017; Radach, Günther & Huestegge, 2012; Rayner, 2009). Diese können in Leserichtung, dann werden sie als progressive Sakkaden bezeichnet, sowie entgegen der Leserichtung, dann werden sie als regressive Sakkaden oder Regressionen bezeichnet, erfolgen. Gemessen wird die Länge einer Sakkade, die sogenannte Sakkadenamplitude, entweder mithilfe der übersprungenen Zeichenanzahl oder dem Gradwinkel des Sprungs (Radach et al., 2012; Rayner, 2009).

Mithilfe der Messung und Analyse von Blickbewegungsparametern beim Lesen können kognitiv-sprachliche Verarbeitungsmechanismen untersucht und interpretiert werden. Dies liegt in der *eye mind relation* begründet, welche den Zusammenhang zwischen kognitiver und visueller Verarbeitung beschreibt (Radach et al., 2012). So spiegelt die Fixationsdauer beispielsweise kognitiv-sprachliche Verarbeitungsansprüche wider, und die Anzahl von progressiven und regressiven

Sakkaden gibt Hinweise auf Dekodierungsstrategien (Dürrwächter, Sokolov, Reinhard, Klosinski & Trauzettel-Klosinski, 2010). Die Anzahl regressiver Interwortsakkaden, also die Menge aller Rücksprünge über Wortgrenzen hinweg, kann Interpretationen über auftretende Verständnisprobleme zulassen, die Anzahl regressiver Intrawortsakkaden, gemeint sind Rücksprünge innerhalb von Wörtern, kann im Gegensatz dazu Hinweise auf Verarbeitungsprobleme geben (Rayner, 1998).

Die Ausprägung der Blickparameter beim Lesen wird durch verschiedene linguistische Parameter wie die orthographische Frequenz oder die Wortlänge beeinflusst (Zusammenfassung in Blythe & Joseph, 2011; Clifton et al., 2016). Ein Parameter, welches bisher in der psycholinguistischen Blickbewegungsforschung beim Lesen kaum Beachtung gefunden hat, ist der Lesemodus.

Im Bereich des kompetenten, erwachsenen Lesens wurde der Lesemodus bereits untersucht (u. a. Ashby, Yang, Evans & Rayner, 2012; Inhoff & Radach, 2014). So zeigten sich beim lauten Lesen kleinere Sakkadenamplituden und längere Fixationsdauern, erhöhte Regressionsanzahlen sowie eine erhöhte Lesezeit im Vergleich zum leisen Lesen (Zusammenfassung in Rayner, 2009; Schotter & Rayner, 2014). Einzig Vorstius, Radach und Lonigan (2014) verglichen Blickbewegungen zwischen den Lesemodi auch bei Kindern. So stellten die Autoren der englischsprachigen Untersuchung höhere und längere Fixationsanzahlen sowie -dauern für das laute Lesen fest (Vorstius et al., 2014). Als Gründe für die unterschiedliche Ausprägung der Blickparameter zwischen den Lesemodi werden die unterschiedlichen Anforderungen der Modi diskutiert. So müssen beim lauten Lesen rezeptive und produktive Sprachverarbeitungs-komponenten koordiniert werden (z. B. Verständnis, Abruf, aber auch die *eye-voice-Spanne*, die die Differenz vom Ort des Artikulierten und dem bereits im Text fixierten Punkt beschreibt), zudem wirken artikulatorische Prozesse (z. B. Planung, Ausführung und Monitoring der Artikulation) (Rayner, 2009; Schotter & Rayner, 2014; Vorstius et al., 2014). Vorstius und KollegInnen (2014) geben außerdem zu bedenken, dass zu

Beginn des Leseerwerbs in der Grundschule eine mögliche Dominanz des lauten Lesens im Unterricht vorherrschen könnte, wodurch Vergleiche zwischen den Modi beeinflusst werden könnten. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse von Vorstius und KollegInnen (2014) aus dem Englischen, einer Sprache mit unregelmäßigem Schriftsystem, ins Deutsche, einer Sprache mit vergleichsweise transparenter Orthographie, ist jedoch eingeschränkt. Denn Untersuchungen zeigen, dass sich Blickbewegungsparameter in Abhängigkeit von der orthographischen Transparenz bei Kindern während des Leseerwerbs different ausprägen (u. a. Dürrwächter et al., 2010).

Krieber und KollegInnen (2017) untersuchten daher den Lesemodus im Deutschen, jedoch bei Jugendlichen – also vermutlich weitestgehend nach Abschluss des Leseerwerbs – und mit geringem Stichprobenumfang. So konnten die AutorInnen erstmalig internationale Ergebnisse zu Blickbewegungen und Lesemodus replizieren. Zusätzlich zu Veränderungen in der Ausprägung von Fixationen wurden im Deutschen außerdem Unterschiede in den Sakkaden in Form einer größeren Anzahl progressiver und regressiver Sakkaden sowie kleinerer Amplituden gefunden (Krieber et al., 2017). Allerdings fehlen insbesondere für das Grundschulalter weiterhin Untersuchungen bezüglich der Unterschiede von Blickbewegungsparametern in Abhängigkeit vom Lesemodus im Deutschen. Diese könnten Aufschluss darüber geben, wie sich die – bereits als zwischen den Lesemodi different erwiesenen – Leseprozesse vor Abschluss des Leseerwerbs spezifisch darstellen.

2 Fragestellung

In der vorliegenden Studie soll untersucht werden, ob sich die Lesedauer, die Fixationsdauer, die Anzahl an Fixationen sowie die Amplituden und Anzahlen regressiver und progressiver Inter- und Intra-wortsakkaden in Abhängigkeit vom Lesemodus auch bei GrundschülerInnen im Leseerwerb des Deutschen unterscheiden.

3 Methode

Die hier betrachtete Fragestellung ist Teil einer breit angelegten Langzeitstudie im Kohortensequenzdesign namens *BLaB: Blickbewegungen und ihre Bedeutung bei der Diagnose und Therapie von Lesestörungen* am Institut für Rehabilitationswissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin. Das Forschungsprojekt untersucht den Lese- und Rechtschreiberwerb sowie damit einhergehende Blickbewegungsveränderungen beim Lesen über die gesamte Grundschulzeit (in Berlin: 6 Jahre).

3.1 ProbandInnen

Die ProbandInnen ($N = 55$), die seit dem Schuljahr 2014/2015 an jährlichen Erhebungen teilnehmen, wurden für diese Untersuchung zum Ende der 4. Klasse getestet. In die hier vorgestellte Studie wurden nur ProbandInnen mit durchschnittlicher Leseleistung inkludiert, wodurch sich die Teilstichprobe auf 44 ProbandInnen ($n = 26$ männlich, $n = 18$ weiblich) reduzierte. Die Leseleistung wurde mithilfe des Leseteils aus dem Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT-II) (Moll & Landerl, 2014), einem Leseproduktionstest mit lautem Lesen von Real- und Pseudowörtern, und dem ELFE 1-6 (Lenhard & Schneider, 2006), einem Leseverständnistest auf Wort-, Satz- und Textebene für Erst- bis Sechstklässler, erhoben. Dazu wurde pro ProbandIn ein gleichmäßig gewichteter Gesamt-T-Wert aus dem SLRT-II und dem ELFE 1-6 ermittelt. Alle inkludierten ProbandInnen hatten in allen fünf Untertests der beiden Diagnostiken durchschnittliche Leistungen und dementsprechend eine durchschnittliche mittlere Gesamtleseleistung ($M = 48,57$, $SD = 5,17$; Angabe in T-Werten).

Die ProbandInnen waren im Durchschnitt 10,04 Jahre alt ($SD = 0,41$). 35 Kinder gaben Deutsch als Familiensprache an, sechs gaben eine andere Familiensprache an (3 Angaben fehlend).

Das kognitive Potential der ProbandInnen wurde mittels des CFT 1-R (Weiß & Osterland, 2012), eines nonverbalen Grundintelligenztests, am Ende der 1. Klasse erhoben. Der durchschnittliche T-Wert der ProbandInnen lag bei 55,52 ($SD = 9,89$) und somit im durchschnittlichen Leistungsbereich.

3.2 Material

Die beiden in der Studie geprüften Lesetexte wurden im Rahmen der Langzeitstudie erstellt und waren in Bezug auf ihre linguistischen Parameter mithilfe von orthographischen Frequenzangaben aus dem Korpus *Wortschatz der Universität Leipzig* (Goldhahn, Eckart & Quasthoff, 2012) und dem LIX (Lenhard & Lenhard, 2011), einem Leseschwierigkeitsindex nach Björnson (1968), der die Anzahl der Wörter im Text und in den Sätzen, die Buchstabenanzahl der Wörter und den Anteil langer Wörter beachtet, parallelisiert. Die Texte werden somit als vergleichbar konstatiert (vgl. Tabelle 1). Die Texteigenschaften wurden an das Leseniveau der 4. Klassenstufe angepasst.

Tabelle 1

Parallelisierung des lauten und leisen Lesetextes nach dem LIX (Lenhard & Lenhard, 2011) und der orthographischen Frequenz (Goldhahn et al., 2012) in der Übersicht

Linguistische Parameter	Text Lautes Lesen	Text Leises Lesen
LIX: Leseschwierigkeitsindex nach Björnson (1968)	34,60	34,00
Orthographische Frequenz (Vollform): Häufigkeitsklasse (M)	7,96	7,82

3.3 Durchführung und Datenanalyse

Die Blickbewegungen beim Lesen wurden mittels eines Remote Eye-trackers in Anschluss an eine Neun-Punkt-Kalibrierung aufgezeichnet (Modell: Tobii T120 mit 17" TFT Bildschirm, 120 Hz Datenrate, 0.5° Akkuratessse). Die ProbandInnen wurden aufgefordert jeweils den ersten Lesetext laut und den zweiten Text leise zu lesen. Die Texte wurden in schwarzer Schrift (Schriftart: Century Gothic, Schriftgröße: 18) mit weißem Hintergrund präsentiert.

Der Vergleich der Lesemodi erfolgte mit abhängigen t -Tests. Bei den Testungen lag das angenommene Signifikanzniveau bei $\alpha = .05$. Als Effektstärke wurde *Cohens d* herangezogen.

4 Ergebnisse

Ein Überblick über die Ausprägungen der Lesedauer und der untersuchten Blickbewegungsparameter in den beiden Konditionen des Lesemodus wird in Tabelle 2 gegeben.

Lesedauer. Die Lesedauer war beim lauten Lesen länger als beim leisen Lesen (vgl. Tabelle 2, Abbildung 1). Es zeigte sich ein statistisch höchst signifikanter Unterschied mit mittlerer Effektstärke, die auf eine inhaltliche Relevanz hinweist, zwischen dem lauten und leisen Lesen bezüglich der Lesedauer, $t(43) = 6,80$, $p < .001$, $d = 1.024$.

Fixationsanzahl. Beim lauten Lesen zeigte sich eine höhere Fixationsanzahl als beim leisen Lesen (vgl. Tabelle 2, Abbildung 1). Dieser Unterschied der Fixationsanzahl in Abhängigkeit vom Lesemodus war statistisch hoch signifikant, $t(43) = 3,08$, $p = .002$. Die Prüfung der praktischen Bedeutsamkeit des Unterschiedes ergab zumindest eine kleine Effektstärke ($d = .471$).

Tabelle 2

Ausprägung der Lesedauer und der Blickbewegungsparameter sowie Ergebnisse des Vergleiches zwischen den Lesemodi

		Lautes Lesen	Leises Lesen	Vergleich		
		<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>t</i> (43)	<i>p</i>	<i>d</i>
Lesedauer in s		70,27 (17,21)	59,25 (16,98)	6,80	.000***	1.024
Fixationen	Anzahl	185,39 (26,58)	171,84 (33,17)	3,08	.002**	.471
	Dauer (in ms)	339,72 (60,98)	309,76 (61,05)	8,09	.000***	1.220
Progressive Sakkaden						
Intrawort- sakkaden	Anzahl	38,00 (13,25)	40,68 (16,24)	-2.02	.025*	.320
	Amplitude	3,64 (0,42)	3,89 (0,39)	-4.17	.000***	.630
Interwort- sakkaden	Anzahl	89,36 (9,36)	83,07 (10,53)	4.20	.000***	.635
	Amplitude	5,70 (0,68)	5,94 (0,84)	-3.39	.001**	.539
Regressive Sakkaden						
Intrawort- sakkaden	Anzahl	14,25 (5,60)	12,95 (5,87)	1.37	.089	.207
	Amplitude	3,28 (0,47)	3,24 (0,45)	0.42	.338	.060
Interwort- sakkaden	Anzahl	23,93 (7,48)	15,95 (7,32)	9.41	.000***	1.418
	Amplitude	5,75 (1,08)	5,66 (1,14)	0.45	.328	.066

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Fixationsdauer. Die Fixationsdauer war beim lauten Lesen länger als beim leisen Lesen (vgl. Tabelle 2, Abbildung 1). Der Unterschied war mit $t(43) = 8,09$, $p < .001$ statistisch höchst signifikant und mit einer großen Effektstärke von $d = 1.220$ inhaltlich relevant.

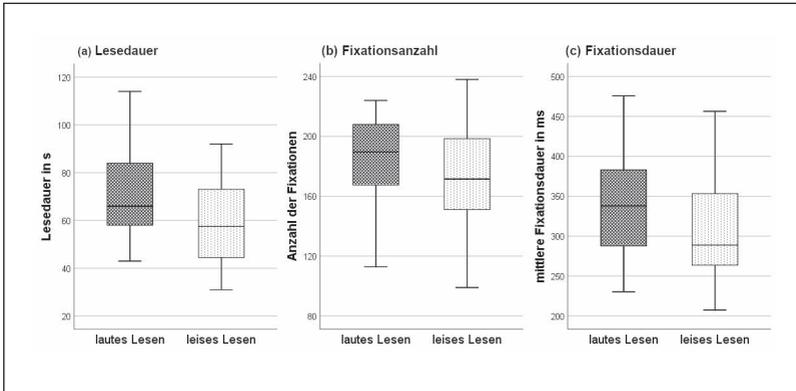


Abbildung 1. Visualisierung der Parameterausprägung in den Lesemodi: Lesedauer (a), Fixationsanzahl (b) und Fixationsdauer (c)

Progressive Sakkadenanzahl. Die Anzahl progressiver Intra- und Interwortsakkaden war beim lauten Lesen geringer als beim leisen Lesen (vgl. Tabelle 2, Abbildung 2). Dieser Unterschied zwischen den Lesemodi war statistisch signifikant, $t(43) = -2,02$, $p = .025$, und mit einer zumindest kleinen Effektstärke inhaltlich bedeutsam, $d = .320$. Die Anzahl progressiver Interwortsakkaden fiel im Gegensatz zu den Intra- und Interwortsakkaden beim lauten Lesen höher aus. Die Differenz war statistisch höchst signifikant und die praktische Bedeutung wurde mit einer mittleren Effektstärke untermauert, $t(43) = 4,20$, $p < .001$, $d = .635$.

Progressive Sakkadenamplitude. Die Amplituden progressiver Intra- und Interwortsakkaden fielen beim lauten Lesen geringer aus als beim leisen Lesen (vgl. Tabelle 2, Abbildung 2). Die Unterschiede waren statistisch hoch bis höchst signifikant und gingen mit mittleren

Effektstärken einher, wodurch eine praktische Bedeutung der Unterschiede konstatiert werden konnte (Intrawortsakkaden: $t(43) = -4,17$, $p < .001$, $d = .630$; Interwortsakkaden: $t(43) = -3,39$, $p = .001$, $d = .539$).

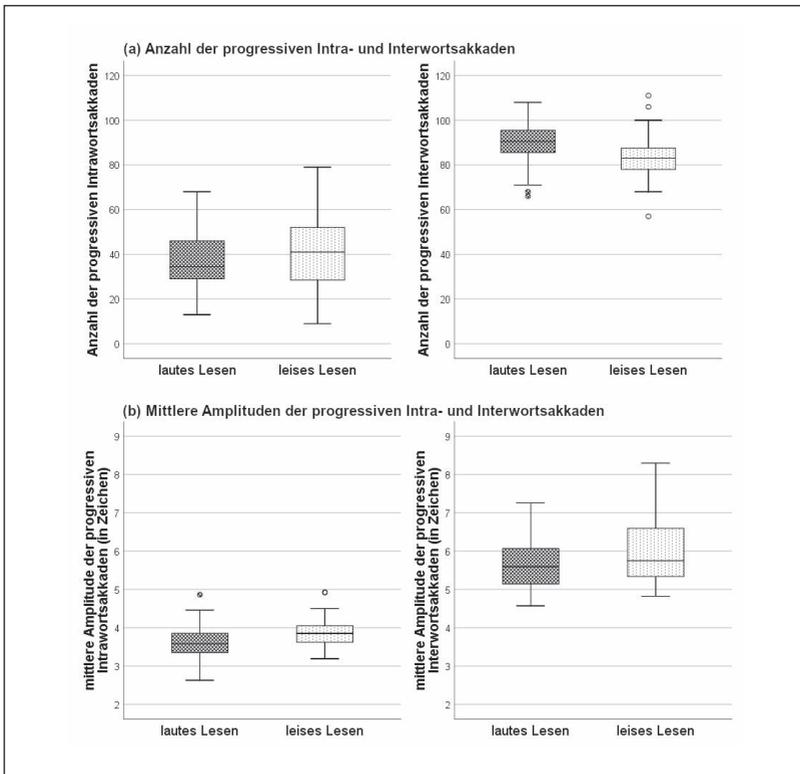


Abbildung 2. Visualisierung der Parameterausprägung in den Lesemodi: Anzahl (a) und Amplituden (b) der progressiven Intra- und Interwortsakkaden

Regressive Sakkadenanzahl. Die Anzahl regressiver Intra- und Interwortsakkaden beim lauten Lesen prägte sich rein deskriptiv höher als beim leisen Lesen aus (vgl. Tabelle 2, Abbildung 3). Dieser Unterschied erreichte bei den Intrawortsakkaden jedoch keine statistische

Signifikanz und ging nur mit einer grenzwertig kleinen Effektstärke einher ($t(43) = 1,37, p = .089, d = .207$). Im Gegensatz dazu erreichte der Unterschied bei den Interwortsakkaden ein statistisch höchst signifikantes ($t(43) = 9,41, p < .001$) und inhaltlich bedeutsames Ergebnis, da eine große Effektstärke ermittelt wurde ($d = 1.418$).

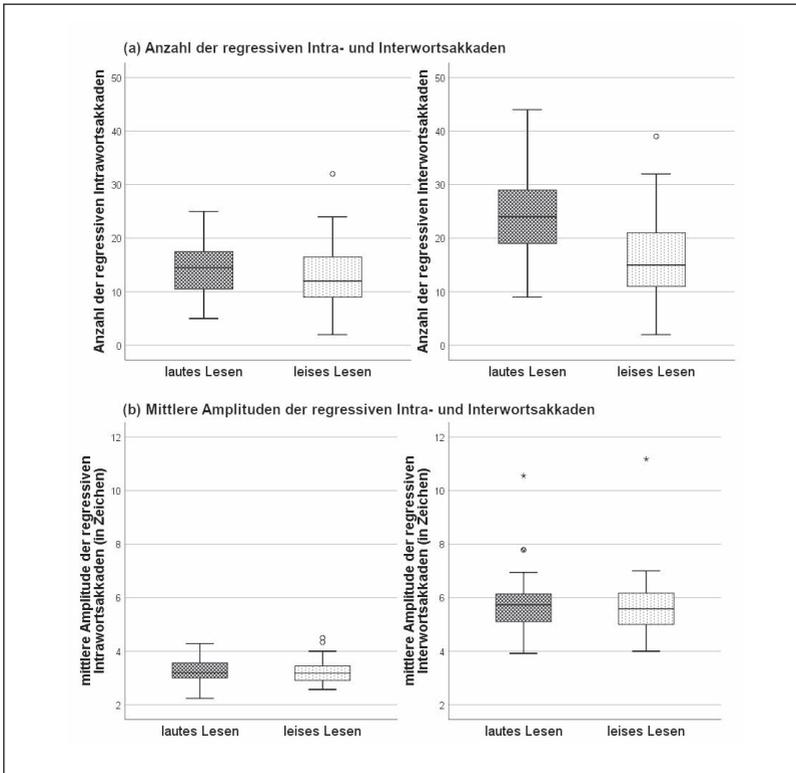


Abbildung 3. Visualisierung der Parameterausprägung in den Lesemodi: Anzahl (a) und Amplituden (b) der regressiven Intra- und Interwortsakkaden

Regressive Sakkadenamplitude. Die Amplitude der regressiven Intra- und Interwortsakkaden war in beiden Sakkadenarten beim lauten Lesen minimal größer (vgl. Tabelle 2, Abbildung 3). Beide Vergleiche

erreichten jedoch keine statistische Signifikanz oder inhaltlich bedeutsame Effektstärke (Intrawortsakkaden: $t(43) = 0,42$, $p = .338$, $d = .060$; Interwortsakkaden: $t(43) = 0,45$, $p = .328$, $d = .066$).

5 Diskussion

Die vorgestellte Studie untersuchte erstmalig ausgewählte Blickbewegungsparameter in Abhängigkeit vom Lesemodus bei deutschsprachigen Grundschulkindern. Die Ergebnisse zeigen deutlich eine erhöhte Lesedauer, Fixationsanzahl und -dauer beim lauten Lesen. Insbesondere die verlängerte Fixationsdauer verweist auf einen Anstieg des kognitiv-sprachlichen Verarbeitungsaufwands beim lauten Lesen. Diskutierte Ursachen für eine solche Erhöhung sind beispielsweise die Koordination der *eye-voice-Spanne*, Komponenten der Sprechplanung sowie das Monitoring der Artikulation, die den Verarbeitungsaufwand beim lauten Lesen beeinflussen (Vorstius et al., 2014). Die erhöhte Fixationsanzahl im Zusammenhang mit den reduzierten Amplituden der progressiven Intra- und Interwortsakkaden lässt auf eine kleinschrittigere Lesestrategie beim lauten Lesen im Vergleich zum leisen Lesen schließen. Des Weiteren treten beim lauten Lesen höhere Anzahlen regressiver Interwortsakkaden auf, die als Anzeichen vermehrter Verständnisprobleme interpretiert werden können. Diese Ergebnisse sind als einzige nicht kohärent mit den Befunden bei englischsprachigen Kindern von Vorstius und KollegInnen (2014). Eben diese Autoren fanden eine signifikante Reduktion der Anzahl regressiver Interwortsakkaden. Eine mögliche Ursache für die differenten Befunde könnten Unterschiede zwischen den linguistischen Charakteristika beider Untersuchungssprachen sein. Diesem Phänomen sollte weiter nachgegangen werden.

Die Resultate der vorliegenden Studie, mit Ausnahme der regressiven Interwortsakkaden, korrespondieren weitestgehend mit den Befunden kompetenter LeserInnen und englischsprachiger Kinder (Clifton et al., 2016; Inhoff & Radach, 2014; Rayner et al., 2012; Vorstius et al., 2014). Die bereits in internationalen Studien berichteten

Zusammenhänge des Lesemodus mit der unterschiedlichen Ausprägung der Blickbewegungsparameter können somit auch bei deutschsprachigen Grundschulkindern vermutet werden.

Die hier anhand einer Teilkohorte berichteten Erkenntnisse werden weiter zu prüfen und zu differenzieren sein, wofür das Projekt *BLab* eine gute Grundlage schafft: Da es sich um eine noch vier Jahre andauernde Längsschnittstudie im Kohortensequenzdesign handelt, an der insgesamt mehr als 300 GrundschülerInnen teilnehmen, werden nach den nächsten Erhebungen detailliertere Ergebnisse aus größeren Stichproben erwartet. Somit sind dann auch Analysen dahingehend möglich, wie sich der Leseerwerb in verschiedenen Modi vollzieht. Zusätzlich dazu wird ein Vergleich der Leistungen von ProbandInnen mit und ohne Lesestörung möglich. Analysen dieser beiden genannten Gruppen in Abhängigkeit vom Lesemodus sollten folgen.

Die Praxisrelevanz der hier berichteten Untersuchung besteht darin, dass insbesondere bei der den Leseerwerb begleitenden Diagnostik der Dekodierfähigkeiten die Analyse lauten Lesens dominiert. Dabei soll keine Kritik an den etablierten Verfahren geübt, sondern zunächst die Relevanz der Differenzen zwischen den Modi andiskutiert werden. Die Studienlage wird hier ergänzt um Daten zu deutschsprachigen Kindern im Leseerwerb, und auch diese weisen deutlich darauf hin, dass es sich beim lauten und leisen Lesen nicht um simultane Prozesse handelt. Eine üblicherweise vor allem in der schulischen Praxis häufig vorgenommene Generalisierung von Diagnostikergebnissen zum lauten Lesen auf die allgemeine Lesekompetenz – insbesondere auf das leise Lesen – sollte daher nur mit Bewusstsein über die Deckungsungleichheit und unter Vorbehalt erfolgen.

6 Literatur

- Ashby, J., Yang, J., Evans, K.H.C. & Rayner, K. (2012). Eye movements and the perceptual span in silent and oral reading. *Attention, Perception, and Psychophysics*, *74*(4), 634–640.
- Björnsson, C.H. (1968). *Läsbarhet*. Stockholm: Liber.
- Blythe, H.I. & Joseph, H.S.S.L. (2011). Children's eye movements during reading. In S.P. Liversedge, I. Gilchrist & S. Everling (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Eye Movements* (1–41). Oxford: Oxford University Press.
- Clifton, C., Ferreira, F., Henderson, J.M., Inhoff, A.W., Liversedge, S.P., Reichle, E.D. & Schotter, E.R. (2016). Eye movements in reading and information processing: Keith Rayner's 40 year legacy. *Journal of Memory and Language*, *86*, 1–19.
- Dürrwächter, U., Sokolov, A.N., Reinhard, J., Klosinski, G. & Trauzettel-Klosinski, S. (2010). Word length and word frequency affect eye movements in dyslexic children reading in a regular (German) orthography. *Annals of Dyslexia*, *60*(1), 86–101.
- Goldhahn, D., Eckart, T. & Quasthoff, U. (2012). Building Large Monolingual Dictionaries at the Leipzig Corpora Collection: From 100 to 200 Languages. In *Proceedings of the 8th International Language Resources and Evaluation (LREC'12)*.
- Inhoff, A.W. & Radach, R. (2014). Parafoveal preview benefits during silent and oral reading: Testing the parafoveal information extraction hypothesis. *Visual Cognition*, *22*(3-4), 354–376.
- Kliegl, R. & Laubrock, J. (2017). Eye-Movement Tracking during Reading. In A.M.B. de Groot & P. Hagoort (Hrsg.), *Research Methods in Psycholinguistics and the Neurobiology of Language: A Practical Guide* (68–88). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

- Krieber, M., Bartl-Pokorny, K.D., Pokorny, F.B., Zhang, D., Landerl, K., Körner, C., ... Marschik, P.B. (2017). Eye Movements during Silent and Oral Reading in a Regular Orthography: Basic Characteristics and Correlations with Childhood Cognitive Abilities and Adolescent Reading Skills. *PLOS ONE*, *12*(2), e0170986.
- Lenhard, W. & Lenhard, A. (2011). *Berechnung des Lesbarkeitsindex LIX nach Björnson*. Bibergau: Psychometrica.
- Lenhard, W. & Schneider, W. (2006). *Eine Leseverständnis für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1–6)*. Weinheim: Beltz.
- Moll, K. & Landerl, K. (2014). *Salzburger Lese- und Rechtschreibtest*. Göttingen: Hogrefe.
- Radach, R., Günther, T. & Huestegge, L. (2012). Blickbewegungen beim Lesen, Leseentwicklung und Legasthenie. *Lernen und Lernstörungen*, *1*(3), 185–204.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin*, *124*(3), 372–422.
- Rayner, K. (2009). The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *62*(8), 1457–1506.
- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J. & Clifton, C. (2012). The work of the eyes. In K. Rayner, A. Pollatsek, J. Ashby & C. Clifton (Hrsg.), *Psychology of Reading* (2nd ed., 91–133). London, New York: Psychology Press.
- Schotter, E.R. & Rayner, K. (2014). The Work of the Eyes During Reading. In A. Pollatsek & R. Treiman (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Reading* (1–25). Oxford University Press.
- Vorstius, C., Radach, R. & Lonigan, C.J. (2014). Eye movements in developing readers: A comparison of silent and oral sentence reading. *Visual Cognition*, *22*(3), 458–485.

Weiß, R. H. & Osterland, J. (2012). *CFT 1-R – Grundintelligenztest Skala 1 – Revision (1st Ed.)*. Göttingen: Hogrefe.

Kontakt

Lea Wiehe

wiehelek@hu-berlin.de